



**UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA  
FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA**



# **CONSTRANGIMENTOS DA TAREFA E RESPOSTAS DA CARGA EXTERNA E INTERNA NO FUTEBOL FEMININO PORTUGUÊS DE ELITE**

**Dissertação elaborada com vista à obtenção  
do Grau de Mestre em ALTO RENDIMENTO**

## **Orientador**

Professor Doutor António Paulo Pereira Ferreira

## **Júri:**

Presidente

Professor Doutor António Paulo Pereira Ferreira

## **Vogais:**

Professora Doutora Anna Georgievna Volossovitch

Professor Doutor Ricardo Filipe Lima Duarte

**Nuno Diogo Batista Palma Ganchinho**

**- 2013 -**

## **AGRADECIMENTOS**

- Ao Professor Doutor António Paulo Ferreira, por todo o conhecimento que me transmitiu, pela ajuda, disponibilidade e paciência com que encarou este trabalho.
- Aos treinadores e atletas da Sociedade União 1º Dezembro pela disponibilidade e empenho demonstrado na recolha da amostra.
- Ao André Lourenço e ao Filipe Antunes pela colaboração prestada na realização das sessões experimentais.
- Aos meus atletas, dos pequenos aos graúdos, por me fazerem acreditar que esta etapa faria sentido.
- À minha família, pelo apoio que me transmitiram ao longo deste caminho, por me fazerem crer que todo este esforço não seria em vão, e pela compreensão demonstrada pelos momentos em que não estive presente.
- A todos aqueles que de alguma forma me ajudaram e colaboraram para que este estudo fosse possível.
- A ti...

O meu sincero obrigado.....

## RESUMO

### **Constrangimentos da tarefa e respostas da carga externa e interna no futebol feminino português de elite.**

O objetivo deste estudo foi a caracterização das respostas da carga externa e interna em jogos reduzidos manipulando dois constrangimentos de tarefa: o número de jogadores e a limitação ao contacto com a bola. Participaram no estudo, 6 jogadoras de elite do futebol feminino português (idade:  $25 \pm 6,8$ ; anos de prática:  $3,3 \pm 2$ ; estatura:  $169 \pm 3,2$ ; peso:  $60,6 \pm 2,4$ ; imc:  $21,4 \pm 0,7$ ). Isoladamente, os resultados demonstraram que a influência de ambos os constrangimentos não provocou diferenças significativas nas respostas da carga ao exercício. Em interação, perceberam-se diferenças na percentagem da distância média percorrida em corrida de baixa intensidade e na duração da corrida de alta intensidade. A frequência cardíaca média e os seus valores percentuais em relação à frequência cardíaca máxima, revelaram-se distintos nos exercícios de 3x3 em jogo livre e na situação limitada a dois toques.

O estudo da frequência cardíaca ao longo do tempo permitiu identificar a existência de diferenças não apenas nos valores médios mas também na variabilidade dos registos obtidos em alguns momentos das tarefas propostas.

Em escalões de elite, os treinadores poderão induzir alterações nas respostas da frequência cardíaca, nas distâncias percorridas e na duração dos deslocamentos conjugando a manipulação do número de jogadores e o número de contactos sobre a bola.

**Palavras-chave:** *Análise de jogo, análise tempo-movimento, constrangimentos de tarefa, dois toques, GPS, jogadoras de elite; frequência cardíaca, futebol feminino, jogos reduzidos, número.*

## ABSTRACT

### **Task constraints and responses of external and internal load in Portuguese elite female football**

The aim of this study was to characterize the responses of external and internal load in small sided games by manipulating two task constraints: the number of players and the limitation of contact with the ball. In this study, took part 6 elite players of Portuguese female football (age:  $25\pm6,8$ ; years of practice:  $3,3\pm2$ ; height:  $169\pm3,2$ ; weight:  $60,6\pm2,4$ ; body mass:  $21,4\pm0,7$ ;). Separately, the results demonstrated that the influence of both constraints didn't provoke significant differences in the responses of the load towards the exercise. In interaction, were noticed differences in the percentage of average distance covered in low intensity running as well as the duration of high intensity running. The average heart rate and its percentage values relative to maximum heart rate, proved to be distinct in the 3x3 exercises during free game and in the two touches limited situation.

The heart rate study throughout the time allowed identifying the existence of differences not only in average values but also in the variability of records obtained at certain moments of the proposed tasks.

In elite levels, the coaches may induce changes in heart rate responses, the distances covered and the duration of displacements association the manipulation of the number of players and the number of contacts with the ball.

**Key-words:** *Match analysis, Time-motion analysis, task constraints, two touches, GPS, elite players, heart rate, female football, small sided games, number.*

## ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS .....	i
RESUMO.....	ii
ABSTRACT .....	iii
ÍNDICE GERAL.....	iv
ÍNDICE DE TABELAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	ix
<b>1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 - MÉTODOS.....</b>	<b>5</b>
2.1 - Amostra.....	5
2.2 - Tarefas Experimentais.....	5
2.3 - Protocolo e condições de recolha dos dados.....	7
2.4 - Variáveis.....	9
2.4.1 - Variáveis Independentes .....	9
2.4.2 - Variáveis Dependentes.....	9
2.4.2.1 - Parâmetros de carga externa.....	9
2.4.2.2 - Parâmetros de carga interna.....	11
2.5 - Instrumentos .....	11
2.6 - Análise dos dados e procedimentos estatísticos .....	12
<b>3 - RESULTADOS .....</b>	<b>14</b>
3.1 - Parâmetros de carga externa.....	14
3.2 - Parâmetros de carga interna .....	16
3.2.1 – Frequência cardíaca .....	16
3.2.2 – Percentagem da frequência cardíaca máxima.....	18
<b>4 - DISCUSSÃO .....</b>	<b>22</b>
4.1 - Respostas da carga externa e interna em relação ao número de jogadoras participantes na tarefa.....	22
4.2 - Respostas de carga externa e interna em relação do número de contactos sobre a bola na tarefa.....	23
4.3 - Respostas de carga externa e interna na interação entre o número de jogadoras participantes na tarefa e o número de contactos sobre a bola .....	24
<b>5 - CONCLUSÕES.....</b>	<b>26</b>
5.1 - Conclusões.....	26
5.2 - Recomendações e sugestões para a investigação futura.....	27
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>29</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>33</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Caracterização dos elementos da amostra (médias: $\bar{x}$ e desvios-padrão: $s$ ). .....	5
<b>Tabela 2</b> - Caracterização estrutural dos exercícios de jogo reduzido aplicados na tarefa experimental. ....	7
<b>Tabela 3</b> - Resultados dos parâmetros de velocidade .....	14
<b>Tabela 4</b> - Resultados dos parâmetros de distância. ....	14
<b>Tabela 5</b> - Resultados dos parâmetros de duração.....	16
<b>Tabela 6</b> - Análise dos valores de FC registados em Bpm, entre os episódios temporais em cada tarefa de jogo. ....	17
<b>Tabela 7</b> - Análise dos valores da %FCMáx entre os episódios temporais em cada tarefa de jogo. ....	18
<b>Tabela 8</b> - Análise dos valores de FC através de EnAm entre os episódios temporais em cada tarefa de jogo. ....	20

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Protocolo experimental da investigação.....	7
---	---

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Análise dos valores de FC dos episódios temporais entre as tarefas de jogo.....	18
<b>Gráfico 2</b> - Análise dos valores da %FCMáx nos episódios temporais entre as tarefas de jogo.....	20
<b>Gráfico 3</b> - Análise dos valores de EnAm nos episódios temporais entre as tarefas de jogo.....	21



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A</b> - Guião de procedimentos para aplicação do protocolo experimental .....	34
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS

- %DZ<sub>1</sub>** - Percentagem da distância percorrida na zona de velocidade 1  
**%DZ<sub>2</sub>** - Percentagem da distância percorrida na zona de velocidade 2  
**%DZ<sub>3</sub>** - Percentagem da distância percorrida na zona de velocidade 3  
**%DZ<sub>4</sub>** - Percentagem da distância percorrida na zona de velocidade 4  
**%DurZ<sub>1</sub>** - Percentagem da duração da atividade passada na zona de velocidade 1  
**%DurZ<sub>2</sub>** - Percentagem da duração da atividade passada na zona de velocidade 2  
**%DurZ<sub>3</sub>** - Percentagem da duração da atividade passada na zona de velocidade 3  
**%DurZ<sub>4</sub>** - Percentagem da duração da atividade passada na zona de velocidade 4  
**%FCMáx** - Percentagem da frequência cardíaca máxima  
**1T** - Um toque  
**2T** - Dois Toques  
**3x3 2T** - Jogo de GR+3x3+GR a 2 toques  
**3x3 JL** - Jogo de GR+3x3+GR livre  
**4x4 2T** - Jogo de GR+4x4+GR a 2 toques  
**4x4 JL** - Jogo de GR+4x4+GR livre  
**Bpm** - Batimentos por minuto  
**DMed** - Distância média  
**DT** - Distância Total  
**DZ<sub>1</sub>** - Distância percorrida na zona de velocidade 1  
**DZ<sub>2</sub>** - Distância percorrida na zona de velocidade 2  
**DZ<sub>3</sub>** - Distância percorrida na zona de velocidade 3  
**DZ<sub>4</sub>** - Distância percorrida na zona de velocidade 4  
**DurZ<sub>1</sub>** - Duração da atividade passada na zona de velocidade 1  
**DurZ<sub>2</sub>** - Duração da atividade passada na zona de velocidade 2  
**DurZ<sub>3</sub>** - Duração da atividade passada na zona de velocidade 3  
**DurZ<sub>4</sub>** - Duração da atividade passada na zona de velocidade 4  
**EnAm** - Entropia amostral  
**EP1** - Episódio 1  
**EP2** - Episódio 2  
**EP3** - Episódio 3  
**EP4** - Episódio 4

**EP5** - Episódio 5

**FC** - Frequência cardíaca

**FCMáx** - Frequência cardíaca máxima

**JL** - Jogo Livre

**JR** - Jogo reduzido

**PSE** - Percepção subjetiva do esforço

**VMéd** - Velocidade média

**VMáx** - Velocidade máxima

**Z1** - Zona de velocidade 1

**Z2** - Zona de velocidade 2

**Z3** - Zona de velocidade 3

**Z4** - Zona de velocidade 4

## 1 - INTRODUÇÃO

O desempenho de uma equipa de futebol depende de um conjunto de fatores muito vasto cuja interação influencia o desenrolar da atividade do jogo (Little & Williams, 2006). Ao nível da elite, a preparação dos atletas assume um papel preponderante, impondo aos treinadores a necessidade de planearem e organizarem todo o processo de treino por forma a otimizar a qualidade dos praticantes (Nakayama, 2008). Por esta razão, o treino deve ser visto como uma parte essencial da preparação, devendo ser enquadrado de acordo com as solicitações e exigências verificadas em competição (Reilly, 2005).

A análise do jogo e do treino permitem na atualidade a observação de um conjunto de dados relacionados com as prestações dos jogadores e das equipas, criando bases de atuação para o processo de treino, sempre em relação com a competição. A informação proveniente deste esforço em contextos ecológicos de prática, é considerada uma mais valia na eficácia da preparação, e consequentemente, um elemento determinante na melhoria do desempenho (Hughes e Franks, 1997). Atualmente, a tecnologia torna possível o estudo das diferenças individuais e das exigências físicas impostas aos jogadores nos seus diversos ambientes de competição (Bangsbo, Mohr, Krusturup, 2006). A avaliação estrutural dos esforços através da monitorização dos jogadores é muito acessível, fiável e precisa (Casamichana & Castellano, 2010; Gabbet & Mulvey, 2008). Com os sistemas de posicionamento global (GPS), é possível com muita facilidade dispor de instrumentos capazes de fornecer dados objetivos sobre as características da carga a que os jogadores estão sujeitos (Barbero-Alvarez, Coutts, Granda, Barbero-Alvarez, & Castagna, 2010; Cunniffe, Proctor, Baker, Davies, 2009). O uso destas ferramentas tem-se revelado bastante útil para os treinadores no treino, mas também para os investigadores na investigação. Estes últimos têm conseguido, com o uso destes meios, responder de forma mais clara às múltiplas perguntas que vão fazendo sobre o jogo e os jogadores. A influência das dimensões do campo, do número de jogadores e das regras do jogo no comportamento de variáveis fisiológicas e percetivas (Hill-Haas, Dawson, Coutts, & Rowsell, 2009a) em diversos cenários de competição (jogo ou treino), são constrangimentos de tarefa (Newell, 1986) que têm preocupado muitos investigadores e animado interessantes debates

científicos. Isso tem sido possível porque o desenvolvimento tecnológico associado à investigação na atividade desportiva o tem permitido.

A consequência desta relação entre investigação e tecnologia colocada ao seu serviço, tem dado um contributo ao desenvolvimento de métodos de treino, procurando-se cada vez mais uma aproximação destes à realidade competitiva (Kelly & Drust, 2009). Construir situações de exercício, manipulando esses constrangimentos permite a criação de uma vasta gama de situações de prática, mantendo o princípio do respeito ecológico pelo ambiente natural do jogo. É neste contexto que alguns estudos se têm preocupado com a caracterização das respostas de carga em face da utilização de determinadas tarefas, nomeadamente sobre o número de jogadores envolvidos nos chamados jogos reduzidos (JR) e na imposição de limitações à relação dos jogadores com a bola.

Num estudo conduzido com jovens jogadores de futebol, Hill-Haas et al., (2009a) revelaram que á medida que o número de jogadores aumentava nas tarefas de JR, as distâncias percorridas em corrida de alta intensidade e em sprint, aumentavam igualmente. No entanto, os autores verificaram uma diminuição dos valores de percentagem de frequência cardíaca máxima (%FCMáx), de lactatémia e da intensidade percebida pelos atletas, esta avaliada pela perceção subjetiva de esforço (PSE). Em sentido contrário, mas corroborando a lógica destes resultados Owen, Twist, & Ford, (2004), Jones & Drust (2007) no futebol e Duarte, Batalha, Folgado, & Sampaio (2009) no contexto do futsal, identificaram a tendência para o aumento das exigências de carga interna – analisada pela %FCMáx –, à medida que a diminuía o número de jogadores nas tarefas de JR. Little & Williams (2007) e Manolopoulos, Kalapotharakos, Ziogas, Mitrotasios, Spaneas, & Tokmakidis (2012) contrastaram diferentes formatos de JR, nomeadamente o 2x2, o 3x3, 4x4, 5x5, 6x6, 7x7 e 8x8. Os autores identificaram o formato de 3x3 e o 4x4 como o formato, a partir dos quais o aumento de participantes reduzia as solicitações de carga interna. Abrantes, Nunes, Maçãs, Leite & Sampaio (2012) compararam o jogo de 3x3 com o de 4x4. Os autores demonstraram maiores níveis de PSE no jogo de 3x3 e confirmaram também o aumento da intensidade nestas tarefas (%FCMáx), identificando esforços de maior duração em zonas superiores aos 90% da %FCMáx.

A par do número de participantes nos JR, a limitação de contactos sobre a bola tem também suscitado um conjunto diverso de preocupações. Dellal, Chamari, Owen, Wong, Lago-Penas, & Hill-Haas (2011a) perceberam que a imposição de jogar a um toque (1T) induz maiores níveis de intensidade comparativamente ao jogo com dois toques (2T) e ao jogo livre (JL). Esta intensidade foi registada pelo aumento da lactatémia e da PSE verificada em JR em que a manipulação deste constrangimento técnico foi efetuada. Os autores verificaram ainda que a limitação de 1T foi o tipo de constrangimento que permitiu valores mais elevados nas distâncias totais percorridas pelos jogadores em sprint e de alta intensidade. Num outro estudo conduzido por Dellal, Hill-Haas, Lago-Penas, & Chamari (2011c), conjugou-se a limitação do número de toques com a alteração do número de jogadores, comparando o desempenho de jogadores de futebol amador e profissional. O estatuto dos praticantes influenciou o impacto da carga externa provocada pelos JR de 2x2, 3x3 e 4x4. Os atletas profissionais apresentaram valores mais elevados de distância total percorrida, de distâncias percorridas em sprint e de corrida de alta intensidade em todos os formatos. No domínio da resposta de carga interna as diferenças situaram-se apenas no jogo de 3x3 limitado a 1T. Dellal, Lago-Penas, Wong, & Chamari (2011d), concentrando-se apenas na influência do número de contactos sobre a bola na carga externa e interna, confirmaram a limitação de 1T mais intensa. Reforçaram que os jogadores percorrem maiores distâncias totais e permanecem mais consistentemente em valores mais próximos da sua %FCMáx. O JL apresentou valores inferiores de corrida de alta intensidade e de sprints em relação à limitação de 1T e a 2T. Porém, nas zonas de velocidade mais baixas, os valores da distância percorrida são superiores em relação às situações limitadas a 1T e 2T. Mais recentemente, Dellal, Owen, Wong, Krustup, Van Exsel, & Mallo, (2012) compararam as exigências dos JR com as registadas em jogo formal. Os resultados revelaram que as distâncias percorridas em sprint e a corrida de alta intensidade são superiores nas três situações de JR – 1T, 2T e JL - em comparação com o jogo formal. Os mesmos resultados confirmaram-se em relação às distâncias percorridas por minuto. Porém, os níveis de carga interna – lactatémia – foram mais baixos em todas as situações de JR em relação ao jogo formal. Verificaram-se igualmente diferenças entre os níveis de carga interna apresentados pelos jogadores em função da posição em que jogam. Considerando o número de contactos na bola um fator chave no futebol

atual, Dellal, Chamari, Wong, Ahmaidi, Keller, Barros, Bisciotti, & Carling. (2011b) e Dellal, Wong, Moalla, & Chamari, (2010) reportam uma média de 1,74 a 2,24 toques por posse no decorrer do jogo formal em jogadores de elite. Se a este facto, associarmos os constrangimentos estudados anteriormente, poderemos acrescentar informações pertinentes para a utilização nos JR no contexto do treino.

De uma forma geral, a investigação centrada na manipulação destes constrangimentos nos JR de futebol apontam para uma modificação das alterações no comportamento técnico dos jogadores, induzindo alterações na estrutura dos esforços de alta intensidade e nas respostas de carga interna solicitadas aos jogadores. Os resultados da investigação mais recente parecem aceitar que a diminuição do número de participantes no JR e a limitação do jogo a 1T impõe um nível mais elevado de intensidade aos jogadores. No entanto, há três questões que não parecem totalmente claras.

Em primeiro lugar, as diferenças objetivas entre o jogo de 3x3 e o jogo de 4x4. Tratam-se de duas situações de jogo muito correntes no treino do futebol, sem que exista uma discussão mais profunda sobre o seu real impacto funcional. Segundo, a necessidade de perceber a interação do efeito destes constrangimentos de tarefa. Não parece plausível que a sua ação seja isolada, pelo que o estudo desta interação deve ser uma preocupação na investigação em futebol. Finalmente, parece interessante constatar que os estudos centrados no âmbito do futebol feminino, particularmente o de elite, não são abundantes na literatura científica (Gabbet & Mulvey, 2008). Nesse sentido, parece de todo o interesse que estes três eixos se cruzem no sentido de contribuir para a investigação empírica no domínio dos efeitos que os constrangimentos de tarefa impõem na prática dos JR em futebol.

Deste modo, o objetivo fundamental deste estudo é a caracterização das respostas de carga externa e de carga interna impostas pela prática dos JR no contexto do futebol feminino de elite. Com mais especificidade, pretende-se estudar as respostas de carga externa e interna na prática do jogo de 3x3 e de 4x4, constrangido pelo número e limitação de contactos sobre a bola.

## 2 - MÉTODOS

### 2.1 - Amostra

A amostra foi constituída por 6 praticantes de futebol de um mesmo clube que representa a elite do futebol feminino em Portugal. São jogadoras com vários títulos nacionais, representações internacionais ao nível de clube e ao nível da seleção nacional absoluta. A tabela 1 apresenta um resumo das características dos elementos desta amostra.

Todas as atletas foram informadas sobre os procedimentos a realizar, bem como os riscos e benefícios da realização do estudo. Para além das 6 jogadoras de campo que fizeram parte da amostra em estudo, participaram mais 4 elementos. Destes, 2 cumpriram as funções de guarda-redes e os outros 2 participaram apenas nas experiências conduzidas no jogo de 4x4. Todos os elementos da amostra participaram em todas as experiências conduzidas para a coleta dos dados.

Uma vez que as experiências conduzidas fundamentavam-se na criação de situações de JR, a organização da amostra em equipas foi deixada ao critério do treinador da respetiva equipa. A informação que lhe foi transmitida foi a de que se pretendiam duas equipas para a realização dos JR de 3x3 e de 4x4 que respeitassem o princípio do equilíbrio do seu desempenho. Todas as atletas concordaram em participar voluntariamente no estudo, tendo este sido efetuado no total respeito ético dos critérios definidos pelo Conselho de Ética da Faculdade de Motricidade humana – Universidade Técnica de Lisboa.

**Tabela 1** - Caracterização dos elementos da amostra (médias:  $\bar{x}$  e desvios-padrão:  $s$ ).

<b>Idade (anos)</b>	<b>Experiência formal (anos)</b>	<b>Estatura (m)</b>	<b>Massa corporal (kg)</b>	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>
$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
25±6,8	3,3±2	169±3,2	60,6±2,4	21,4±0,7

### 2.2 - Tarefas experimentais

De acordo com os objetivos definidos, foram definidas quatro tarefas que seguindo um protocolo rigorosamente estabelecido, permitiram o acesso aos dados. As tarefas concretizaram-se no cruzamento entre os



dois constrangimentos selecionados para este estudo: o número de participantes envolvidos no JR e a limitação do número de contactos sobre a bola. Assim as quatro tarefas experimentais foram as seguintes:

- Jogo de GR+3x3+GR livre (3x3 JL), no qual para além do guarda-redes o jogo consistiu no confronto entre 3 jogadores de campo sem limitações ao contacto sobre a bola.

- Jogo de GR+3x3+GR a 2 toques (3x3 2T), idêntico ao anterior no formato, não sendo permitido exceder um total de 2 contactos por posse por jogador.

- Jogo de GR+4x4+GR livre (4x4 JL), para além do guarda-redes, 4 elementos de campo por cada equipa sem limitações ao contacto sobre a bola.

- Jogo de GR+4x4+GR a 2 toques (4x4 2T), como no anterior jogo de 4x4, não sendo permitido exceder um total de 2 contactos por posse por jogador.

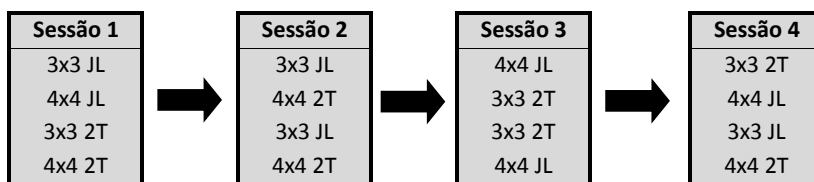
Nas tarefas em que a limitação de contactos sobre a bola era violada a equipa responsável pela violação perdia a posse de bola. Nestes casos, a reposição da bola em jogo era efetuada no local onde a violação era cometida. Todas as tarefas foram realizadas de acordo com as leis oficiais do jogo de futebol (exceção feita á lei do fora de jogo e da reposição da bola em jogo) tendo sido arbitradas sempre pelo mesmo elemento. Cada tarefa de jogo iniciava-se ao sinal, tendo a duração de 5 minutos contabilizados ao cronómetro. Para identificar o espaço jogável, foram utilizadas como principais referências as linhas existentes no campo (linha do meio campo e a linha lateral), sendo as restantes marcações efetuadas com cones sinalizadores de cores distintas. A dimensão do terreno de jogo para cada uma das tarefas foram ajustadas ao rácio por jogador de 1:150m<sup>2</sup>, tal como Hill-Haas et al. (2009a) e Hill-Haas, Rowsell, Dawson & Coutts (2009b). Na tabela 2 são apresentadas de forma mais estruturada as características estruturais dos JR em que constaram as tarefas experimentais.

**Tabela 2** - Caracterização estrutural dos exercícios de jogo reduzido aplicados na tarefa experimental.

	3x3	4x4
<b>Duração</b>	5min.	
<b>Área de Jogo (m<sup>2</sup>)</b>	1200	1499
<b>Racio (Comp.: Larg.)</b>	1:33	1:32
<b>Racio por Jogador</b>	1:150m <sup>2</sup>	1:150m <sup>2</sup>
<b>Dimensões (m)</b>	40 x 30	44,5 x 33,7
<b>Guarda Redes</b>	Sim	
<b>Regras</b>	Leis do Futebol de 11, exceção da lei fora de jogo e reposição da bola	
<b>Balizas</b>	Futebol de 7 (6x2)	

### 2.3 - Protocolo e condições de recolha dos dados

A investigação foi realizada num relvado sintético com todo o apetrechamento necessário para a prática do futebol. O processo de recolha dos dados desenrolou-se ao longo de um mês, através de quatro sessões intercaladas por uma semana entre si.

**Figura 1** - Protocolo experimental da investigação.

Após efetuados os contactos e recebidas as respetivas autorizações para a realização das experiências, a sessão 1 foi efetuada com o objetivo de testar os materiais de investigação, de apresentar as situações de prática em que a recolha se iria efetuar, e ainda proporcionar aos praticantes uma familiarização com os dispositivos de GPS e telemetria. As restantes três sessões foram realizadas com o intuito de recolher os dados propriamente ditos do desempenho em jogo. De forma a não permitir que o efeito de ordem contaminasse o desempenho dos praticantes, as tarefas nas sessões de efetiva recolha (sessões 2, 3 e 4) foram aleatoriamente sequenciadas.

Em todas as sessões realizadas, as condições climatéricas apresentaram-se sempre estabilizadas nas temperaturas ambiente normais para a época do ano. A relva encontrava-se seca, pelo que as características do terreno foram controladas para que todas as condições de recolha fossem tão idênticas quanto possível.

Previamente à realização de cada sessão manteve-se sempre a mesma rotina. Primeiro eram disponibilizadas as bandas de frequência cardíaca e colocadas em cada uma das atletas. Estas eram divididas pelas duas equipas (jogadoras de campo e uma guarda-redes, devidamente diferenciadas por coletes de cor distintas). Seguidamente era distribuído por cada jogadora um aparelho de GPS, devidamente ligado e operacional para a receção de sinal. A fim de manter a representatividade da tarefa para todos os elementos em jogo, os respetivos guarda-redes foram também alvo de monitorização.

A realização das tarefas experimentais foi sempre precedida por um aquecimento de 15 minutos. Este era realizado coletivamente e orientado pelo treinador da equipa. O aquecimento foi definido previamente e englobava dois tipos de situações: exercícios de mobilidade articular e ativação muscular geral e formas jogadas de recreação com bola. Porque se pretendia que cada tarefa fosse desempenhada em condições de fadiga ausente, entre cada forma de jogo as equipas tinham um período de repouso de 5 minutos. A recuperação tinha um carácter individual, ativo, na qual cada atleta poderia hidratar-se com água ou bebidas isotónicas e manter a recreação com a bola.

Durante a realização de cada uma das tarefas, foram colocadas diversas bolas em redor das linhas laterais, com o intuito de efetuar a reposição imediata da bola caso a mesma saísse do terreno de jogo, mantendo o exercício de jogo com tão poucas interrupções quanto possível. Apenas com o intuito de manter a prática ativa, o treinador poderia intervir apenas no sentido de manter estímulo à prática do jogo. Não foram dadas nenhum tipo de indicações técnicas ou tático-estratégicas para além das limitações impostas pelas próprias tarefas experimentais.

## **2.4 - Variáveis**

### **2.4.1 - Variáveis Independentes**

Este estudo define como variáveis independentes (1) o número de jogadores participantes nas tarefas de JR, tal como as tarefas experimentais indicam: o formato do jogo – GR+3x3+GR e Gr+4x4+Gr, e (2) a relação de contacto dos jogadores sobre a bola – Jogo Livre (JL) e Jogo Limitado a 2 Toques (2T) por jogadora.

### **2.4.2 - Variáveis dependentes**

As variáveis dependentes envolvem dois tipos de parâmetros: os parâmetros de carga externa e os parâmetros de carga interna.

#### **2.4.2.1 - Parâmetros de Carga Externa**

Os parâmetros de carga externa são aqueles que se podem extrair da estrutura da atividade que os praticantes realizaram nas tarefas experimentais. Uma vez que o perfil de esforço típico da atividade do jogo tem um carácter variável nas intensidades e durações, os parâmetros de velocidade foram os primeiros a ser definidos. Mais tarde, caracterizaram-se os parâmetros de distância e de duração.

Os parâmetros de velocidade revelam a distância percorrida pelos jogadores num determinado intervalo de tempo. A unidade de medida deste parâmetro foi o quilómetro por hora (Km/h). Assim, foram desde logo definidas:

- Velocidade média (VMéd) - valor médio de velocidade que cada um dos jogadores obteve em cada situação experimental;

- Velocidade máxima (VMáx)- valor mais elevado de velocidade obtido pelo jogador na tarefa experimental.

De forma a diferenciar os parâmetros de carga externa nas suas diferentes velocidades, foram diferenciadas quatro zonas de velocidade com base em estudos anteriores publicados por Hill-Haas, Coutts, Dawson, & Rowsell (2010), Hill-Haas et al. (2009a, 2009b), Hill-Haas, Coutts, Rowsell, & Dawson (2008), Casamichana & Castellano, (2010) e Dellal et al. (2011a,

2011c). A caracterização de cada zona de velocidade foi efetuada da seguinte forma:

- Zona 1 (Z1) - representa um deslocamento efetuado até 6,9 km/h. Por princípio trata-se de um deslocamento em que o jogador se apresenta parado ou a caminhar;

- Zona 2 (Z2) - é um deslocamento efetuado entre 7,0 e 12,9 km/h. É um deslocamento em que o jogador realiza atividade com corrida de baixa intensidade;

- Zona 3 (Z3) - constitui-se como um deslocamento efetuado entre 13 e 17,9 km/h. Trata-se de uma atividade em corrida de alta intensidade;

- Zona 4 (Z4) - é a zona de sprint que se caracteriza por ser um deslocamento superior a 18 km/h.

Os parâmetros de distância são os parâmetros que caracterizam a métrica do deslocamento dos jogadores. A unidade de medida é o metro (m). Foram considerados quatro parâmetros:

- Distância total (DT);
- Distância média (DMed);
- Distâncias percorridas por zonas de velocidade ( $DZ_n^1$ );
- Percentagem da distância percorrida em cada zona de velocidade em relação à distância total percorrida ( $\%DZ_n$ ).

Os parâmetros de duração referem-se à quantidade de tempo passado em cada zona de velocidade. A unidade de medida dos parâmetros de duração é o segundo (s). Tal como as zonas de velocidade foram definidos dois tipos de parâmetros: duração absoluta passada em cada zona de velocidade e a percentagem de duração passada em cada zona de velocidade em face da duração total do exercício. Assim foram considerados:

- Duração da atividade passada na  $Z_n$  (Dur $Z_n$ );
- Percentagem de duração passada na  $Z_n$  ( $\%DurZ_n$ ).

---

<sup>1</sup>  $Z_n$  - Representa a zona de velocidade em causa

### **2.4.2.2 - Parâmetros de Carga Interna**

Os parâmetros de carga interna utilizados para avaliar o desempenho dos jogadores foram os que derivaram da análise da frequência cardíaca (FC). No sentido de se obter um retrato evolutivo da FC ao longo do tempo de tarefa, mas que em simultâneo permitisse analisar comparativamente essa evolução, o tempo passado em exercício foi dividido em 5 episódios. Lembra-se que cada tarefa foi realizada durante um período cronometrado de 5 minutos. Desta amostragem temporal, foram retirados os primeiros 15 e os últimos 15 segundos do tempo passado em tarefa. A justificação desta decisão metodológica prende-se com duas ordens de razão: por um lado, para desanuviar a influência que o início da atividade pudesse operar nos dados recebidos por telemetria; por outro lado, para que o final da atividade, podendo ser expectável para algum praticante, não influenciasse a recolha efetuada. Assim, os 4 minutos e 30 segundos de prática em cada tarefa foram divididos em 5 episódios de 54 segundos que se projetavam desde o início ao final da participação em cada exercício. A série temporal de frequência cardíaca em cada episódio definido foi analisada de diferentes formas. A percentagem de FC máxima (%FCMáx) em tarefa foi calculada em função da estimativa dos valores de FC máxima. Para esta estimativa utilizou-se a fórmula de Tanaka, Monahan & Seals (2001) devidamente validada e aceite para adultos saudáveis –  $FcMáx = 208 - (0,7 \times idade)$ .

### **2.5 - Instrumentos**

Para a recolha dos dados relativos aos parâmetros da carga externa, foi utilizado um sistema portátil de posicionamento global por satélite (GPS, GPSports SPI Pro II, Canberra, Austrália). O sistema é composto por dez aparelhos, instalados num colete próprio, colocado em cada praticante de acordo com as especificações do fabricante. Todos os dispositivos foram calibrados previamente, evitando assim qualquer tipo de problemas na ligação ao satélite. Na literatura, é possível encontrar alguns estudos que verificam a validade dos sistemas GPS a 1Hz (Barbero-Álvarez et al., 2010; Gray, Jenkins, Andrews, Taagge, & Glover, 2010), demonstrando que este instrumento é adequado para a medição dos aspetos relacionados com o movimento nos desportos coletivos. Todavia, os dispositivos

utilizados no nosso estudo têm uma frequência de 15 Hz, ao que pudemos considerar uma melhoria na precisão de medição e na suavização dos erros inerentes.

Para a recolha dos dados relativos ao parâmetro da carga interna, foram utilizadas as bandas de monitores de frequência cardíaca (Polar T31 Coded, Polar- Electro, Kempele, Finlândia). Após a conclusão das sessões, os dados foram transferidos para o software TEAM AMS R2 2010 (GPSports, Canberra, Austrália) que se conecta a cada um dos dispositivos de GPS para o download dos dados relativos a cada um dos praticantes monitorizados.

## **2.6 - Análise dos dados e procedimentos estatísticos**

Os dados produzidos pela monitorização de cada elemento da amostra foram reduzidos nos seus valores médios e de desvio-padrão em cada parâmetro definido. A análise comparativa em de cada um dos contextos de prática supôs uma exploração prévia dos dados. A testagem da normalidade das amostras foi efetuada através do teste de Kolmogorov-Smirnov, tendo o teste de Levene sido utilizado para a verificação da homogeneidade das variâncias. O modelo de análise 2x2 foi efetuado para cada parâmetro de carga externa com recurso à ANOVA para medidas repetidas, e à prova Friedman quando o respeito pelas condições de normalidade das amostras eram violados.

A análise dos parâmetros de carga interna – as diversas formas de estudo da FC – foi efetuada:

- (1) Através da comparação entre os episódios de FC definidos dentro de cada tarefa experimental;
- (2) Pela comparação entre os episódios de FC entre cada tarefa experimental e por último
- (3) Pelo estudo da variabilidade da FC em cada episódio.

Para as análises comparativas, os dados produzidos pelas séries temporais foram reduzidos aos seus valores de média e de desvio-padrão. Estes foram sujeitos ao tratamento exploratório de estatísticas descritivas e foram comparados em pares utilizado o teste T para amostras emparelhadas. Sempre que as condições de violação da normalidade das amostras não se verificavam, a comparação foi efetuada através do teste de Wilcoxon. A análise da variabilidade da FC dentro de cada episódio foi

efetuada através da entropia amostral (EnAm). Neste sentido foi utilizada uma rotina de MATLAB® (Mathworks Inc., EUA) para a análise de cada série com a definição standard de  $m=5$  e  $r=0,2$ . O parâmetro  $m$  corresponde ao comprimento das sequências comparadas e  $r$ , à fração do desvio padrão ( $dp$ ) do segmento da série temporal em análise que é utilizado como medida de similaridade (Richman & Moorman, 2000; Sameshika, Takahashi & Baccalá, 2005). O valor de AnAm utilizado para a análise da variabilidade de cada episódio da FC foi  $m=1$ .

Todos os cálculos de estatística descritiva e inferencial foram efetuados através do Statistical Analysis Statistical Package for the Social Science (SPSS, versão 20.0, Chicago, EUA), tendo o grau de significância sido fixado em  $p \leq 0,05$ .



### 3 - RESULTADOS

#### 3.1 - Parâmetros de carga externa

Os resultados dos parâmetros de velocidade são apresentados na tabela 3.

**Tabela 3** - Resultados dos parâmetros de velocidade

<i>Parâmetro</i>	<i>Exercício de jogo reduzido</i>			
	<i>3x3 JL</i>	<i>3x3 2T</i>	<i>4x4 JL</i>	<i>4x4 2T</i>
<b>Velocidade Máxima</b>	20,3±1,1	20,8±1,5	20,1±1,1	19,2±0,9
<b>Velocidade Média</b>	7,1±0,6	7,1±0,5	7,2±0,5	7,0±0,6

Os valores de VMéd e de VMáx apresentam resultados muito idênticos nas quatro tarefas de JR. As pequenas diferenças que se identificam não se apresentam estatisticamente significativas.

Os resultados dos parâmetros de distância são apresentados na tabela 4.

**Tabela 4** - Resultados dos parâmetros de distância.

<i>Parâmetro</i>	<i>Exercício de jogo reduzido</i>			
	<i>3x3 JL</i>	<i>3x3 2T</i>	<i>4x4 JL</i>	<i>4x4 2T</i>
<b>Distância Total</b>	1512,5±253,3	1496,9±221	1434,4±264,8	1413,3±319,8
<b>Distância Média</b>	534,2±46,7	529,9±40,8	540,5±39,6	528,5±44,4
<b>Dist. Zona1 0-6,9km\h</b>	175,7±9,7	176,8±14,9	177±11	175,4±10,1
<b>Dist. Zona2 7-12,9km\h</b>	255,8±17,8	252,1±20,1	246,6±15,6	261,5±28,8
<b>Dist. Zona3 13-17,9km\h</b>	84,9±30,4	86,3±34,0	101,7±34	78,6±25,2
<b>Dist. Zona4 &gt;18 km\h</b>	20,1±6,6	18,0±11,3	15,4±8,1	15,9±10,6
<b>% Dist. Zona1 0-6,9km\h</b>	33,5±4,6	33,9±5,8	33,3±4,6	33,8±4,8
<b>% Dist. Zona2 7-12,9km\h***</b>	47,9±1,3 <sup>#</sup>	47,6±2,2 <sup>§</sup>	45,7±1,7 <sup># +</sup>	49,4±2,9 <sup>§ +</sup>
<b>% Dist. Zona3 13-17,9km\h</b>	15,4±4,5	15,9±5,5	18,4±5,2	14,5±3,8
<b>% Distância Zona4 &gt;18 km\h</b>	3,6±1,2	3,2±1,8	2,8±1,4	2,8±1,7

\*\*\* - Diferenças significativas na interação entre o número de jogadoras participantes na tarefa e o número de contactos sobre a bola.

# - Diferenças significativas entre a tarefa de jogo de 3x3 JL e de 4x4 JL ( $p \leq 0,05$ ).

§ - Diferenças significativas entre a tarefa de jogo de 3x3 2T e de 4x4 2T ( $p \leq 0,01$ ).

+ - Diferenças significativas entre a tarefa de jogo de 4x4 JL e de 4x4 2T ( $p \leq 0,05$ ).

Nos valores da DM, não se vislumbraram diferenças estatisticamente significativas em relação ao número de jogadoras participantes na tarefa ( $F(1,5)=0,147$ ;  $p=0,717$ ), ao número de contactos sobre a bola ( $F(1,5)=0,988$ ;  $p=0,366$ ) e na interação entre o número de jogadoras participantes na tarefa e o número de contactos sobre a bola ( $F(1,5)=0,167$ ;  $p=0,699$ ).

Na DT, os valores foram superiores nas tarefas de JL em relação às tarefas de jogo a 2T, enquanto as tarefas de jogo de 3x3 obtêm valores superiores em relação às tarefas de jogo de 4x4. No entanto, não se verificam diferenças estatisticamente significativas quanto ao número de jogadoras participantes na tarefa ( $F(1,5)=0,724$ ;  $p=0,434$ ), ao número de contactos sobre a bola ( $F(1,5)=0,717$ ;  $p=0,436$ ) e na interação entre o número de jogadoras participantes na tarefa e o número de contactos sobre a bola ( $F(1,5)=0,17$ ;  $p=0,902$ ).

Nas distâncias percorridas por zonas de velocidade, ficou patente que a dinâmica do deslocamento passou em grande parte por zonas de velocidade mais reduzidas. Não se identificaram diferenças estatisticamente significativas em nenhuma das zonas de velocidade.

Na percentagem da distância percorrida nas zonas de velocidade, verificam-se diferenças estatisticamente significativas na interação entre o número de jogadoras participantes na tarefa e o número de contactos sobre a bola ( $F(1,5)=19,208$ ,  $p=0,007$ ) na %DZ<sub>2</sub>, nomeadamente entre as tarefas de jogo de 3x3 JL e de 4x4 JL ( $F(5)=2,574$ ,  $p=0,05$ ), as tarefas de jogo de 3x3 2T e de 4x4 2T ( $F(5)=-3,818$ ,  $p=0,012$ ) e as tarefas de jogo de 4x4 JL e de 4x4 2T ( $F(5)=-3,609$ ,  $p=0,015$ ). Em relação ao número de jogadoras participantes na tarefa ( $F(1,5)=0,151$ ,  $p=0,713$ ) e ao número de contactos sobre a bola ( $F(1,5)=3,491$ ,  $p=0,121$ ), não se vislumbraram diferenças estatisticamente significativas. Nas restantes zonas de velocidade, não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas.

Na tabela 5 são apresentados os resultados em relação ao parâmetro da duração.

As jogadoras dispenderam grande parte da duração das tarefas de jogo em zonas de onde a velocidade é reduzida. Na DurZ<sub>3</sub>, vislumbram-se diferenças estatisticamente significativas na interação entre o número de jogadoras participantes na tarefa e o número de contactos sobre a bola ( $F(1,5)=6,404$   $p=0,052$ ), com as tarefas de jogo de 4x4 a apresentarem entre

si, a maior diferença entre os valores obtidos nesta zona. Ainda assim, as tarefas de jogo de 3x3 apresentam valores de desvio padrão superiores em relação às tarefas de jogo de 4x4, conjugando-se estes resultados na diferença significativa alcançada. Quanto ao número de jogadoras participantes na tarefa ( $F(1,5)=0,003$ ,  $p=0,956$ ) e ao número de contactos sobre a bola ( $F(1,5)=1,011$ ,  $p=0,361$ ), não se verificaram diferenças estatisticamente significativas nesta zona de velocidade.

**Tabela 5** - Resultados dos parâmetros de duração.

<i>Parâmetro</i>	<i>Exercício de jogo reduzido</i>			
	<i>3x3 JL</i>	<i>3x3 2T</i>	<i>4x4 JL</i>	<i>4x4 2T</i>
Duração Zona1 0-6,9km\h	148,8±14,7	151,0±14,4	150,3±11,6	149,8±14,8
Duração Zona2 7-12,9km\h	95,8±6,2	94,2±6,7	93,2±4,8	97,5±9,8
Duração Zona3 13-17,9km\h***	20,7±7,3	20,8±8,0	22,7±6,2	19±6
Duração Zona4 >18 km\h	3,5±2,1	3,3±1,6	3,6±2,1	3,8±3,0
%Duração Zona1 0-6,9km\h	55,3±5,3	56,2±5,3	55,4±4,5	55,6±5,4
%Duração Zona2 7-12,9km\h	35,7±2,3	35±2,5	34,32±1,7	36,2±3,6
%Duração Zona3 13-17,9km\h	7,8±2,7	7,8±3	9,2±3,1	7,1±2,2
%Duração Zona4 >18 km\h	1,4±0,4	1,2±0,7	1,1±0,6	1,1±0,7

\*\*\* - Diferenças significativas na interação entre o número de jogadoras participantes na tarefa e o número de contactos sobre a bola.

Nas restantes zonas de velocidade, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas.

Nos valores percentuais da duração passada nas zonas de velocidade, não se vislumbrou em nenhuma das zonas de velocidade, diferenças estatisticamente significativas.

### 3.2 - Parâmetros de carga interna

#### 3.2.1 - Frequência cardíaca

Os valores de FC de cada episódio temporal em cada tarefa de jogo, são apresentados na tabela 6.

Ao longo do tempo, a análise estatística comprova que na tarefa de jogo de 3x3 JL, existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos no EP1 e no EP2 ( $F(5)=-2,454$ ,  $p=0,058$ ), não se constatando entre os restantes episódios temporais (EP2-EP3:  $F(5)=-0,338$ ,  $p=0,749$ ; EP3-EP4:  $F(5)=-0,392$ ,  $p=0,711$ ; EP4-EP5:  $F(5)=-1,459$ ,  $p=0,204$ ).

**Tabela 6** - Análise dos valores de FC registados em Bpm, entre os episódios temporais em cada tarefa de jogo.

Exercício	Episódios				
	EP1	EP2	EP3	EP4	EP5
<b>3x3 JL</b>	146±4,6 <sup>§</sup>	157±0,6 <sup>§</sup>	158,5±0,5	157,4±0,6	161,6±1,2
<b>3x3 2T</b>	159,9±5,6 <sup>§</sup>	169,8±0,8 <sup>§</sup>	172,1±0,4 <sup>^</sup>	168,8±0,7 <sup>^</sup>	170±0,3
<b>4x4 JL</b>	156,4±4,8 <sup>§</sup>	164,3±0,9 <sup>§</sup>	163,9±0,4	164,5±0,5	167±0,3
<b>4x4 2T</b>	159,2±3,3	166±0,4	168,9±1,1 <sup>^</sup>	171,9±0,6 <sup>^</sup>	170,8±0,7

§ - Diferenças significativas entre o EP1 e o EP2 ( $p \leq 0,05$ ).

^ - Diferenças significativas entre o EP3 e o EP4 ( $p \leq 0,01$ ).

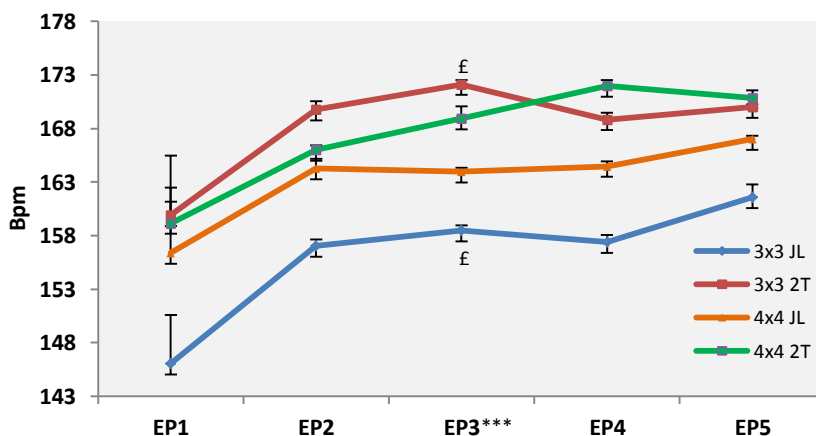
Na tarefa de jogo de 3x3 2T, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos no EP1 e no EP2 ( $F(5)=-3,151$ ,  $p=0,025$ ) e entre os valores obtidos no EP3 e no EP4 ( $F=-2,201$ ,  $p=0,028$ ), o mesmo não acontecendo entre os restantes episódios temporais (EP2-EP3:  $F=1,782$ ,  $p=0,075$ ; EP4-EP5:  $F(5)=-1,153$ ,  $p=0,249$ ).

Na tarefa de jogo de 4x4 JL, vislumbram-se diferenças estatisticamente significativas entre os valores auferidos no EP1 e no EP2 ( $F(5)=-4,978$ ,  $p=0,004$ ), o mesmo não acontecendo no entre os restantes episódios temporais (EP2-EP3:  $F=-0,524$ ,  $p=0,600$ ; EP3-EP4:  $F=-0,734$ ,  $p=0,463$ ; EP4-EP5:  $F(5)=-1,695$ ,  $p=0,151$ ).

Na tarefa de jogo de 4x4 2T, a análise estatística confirma diferenças estatisticamente significativas entre os valores de FC obtidos no EP3 e no EP4 ( $F=2,201$ ,  $p=0,028$ ), o mesmo não acontecendo entre os restantes episódios temporais (EP1-EP2:  $F=-1,572$ ,  $p=0,116$ ; EP2-EP3:  $F=-1,363$ ,  $p=0,173$ ; EP4-EP5:  $F=-0,943$ ,  $p=0,345$ ).

No gráfico 1, é apresentada a análise dos valores de FC nos episódios temporais entre as tarefas de jogo experimentadas.

No EP3, verificam-se diferenças estatisticamente significativas entre as tarefas de jogo de 3x3 JL de 3x3 2T ( $F(3)=-3,354$ ,  $p=0,005$ ). Nos restantes episódios temporais, não se verificam diferenças significativas no EP1 (número de jogadoras participantes na tarefa:  $F(1,5)=1,748$ ,  $p=0,243$ ; número de contactos sobre a bola:  $F(1,5)=5,274$ ,  $p=0,070$ ; interação entre o número de jogadoras participantes na tarefa e o número de contactos sobre a bola:  $F(1,5)=0,939$ ,  $p=0,377$ ), no EP2 ( $F(3)=3,800$ ,  $p=0,284$ ), no EP4 ( $F(3)=6,200$ ,  $p=0,102$ ) e no EP5 ( $F(3)=2,200$ ,  $p=0,532$ ).



\*\*\* - Diferenças significativas na interação entre o número de jogadoras participantes na tarefa e o número de contactos sobre a bola.

£ - Diferenças significativas entre a tarefa de jogo de 3x3 JL e a tarefa de jogo de 3x3 2T ( $p \leq 0,01$ ).

**Gráfico 1** - Análise dos valores de FC dos episódios temporais entre as tarefas de jogo.

### 3.2.2 - Percentagem da frequência cardíaca máxima

Na tabela 7 são apresentados os valores da %FCMáx em cada episódio temporal nas tarefas de jogo.

**Tabela 7** - Análise dos valores da %FCMáx entre os episódios temporais em cada tarefa de jogo.

Exercício	Episódios				
	EP1	EP2	EP3	EP4	EP5
3x3 JL	76,9±11,9 <sup>§</sup>	82,6±12,6 <sup>§</sup>	83,4±13,6	82,9±13,2	85,1±13,9
3x3 2T	84±11,3 <sup>§</sup>	89,3±13,9 <sup>§</sup>	90,5±13,5 <sup>^</sup>	88,8±14,5 <sup>^</sup>	89,4±15,2
4x4 JL	82,1±12,3 <sup>∞</sup>	86,3±13,3 <sup>∞</sup>	86,2±15,7	86,4±15,3	87,8±15,8
4x4 2T	83,7±9,9	87,3±12,6	88,9±13,4 <sup>^</sup>	90,4±12,5 <sup>^</sup>	89,9±13,4

§ - Diferenças significativas entre o EP1 e o EP2 ( $p \leq 0,05$ )

∞ - Diferenças significativas entre o EP1 e o EP2 ( $p \leq 0,01$ )

^ - Diferenças significativas entre o EP3 e o EP4 ( $p \leq 0,01$ )

Em todas as tarefas de jogo, os valores de %FCMáx incrementam do EP1 para o EP2, enquanto no EP3, apenas a tarefa de jogo de 4x4 JL não acompanha essa tendência. No EP4, assistiu-se á diminuição dos valores em relação ao EP3 nas tarefas de jogo de 3x3, enquanto no EP5, apenas a tarefa de jogo de 4x4 2T apresenta valores inferiores em relação ao EP4.

Na tarefa de jogo de 3x3 JL, comprova-se a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os valores auferidos no EP1 e no EP2 ( $F(5)=-2,469$ ,  $p=0,057$ ), não se verificando nos restantes episódios temporais (EP2-EP3:  $F(5)=-0,335$ ,  $p=0,737$ ; EP3-EP4:  $F(5)=-0,402$ ,  $p=0,705$ ; EP4-EP5:  $F(5)=-1,470$ ,  $p=0,202$ ).

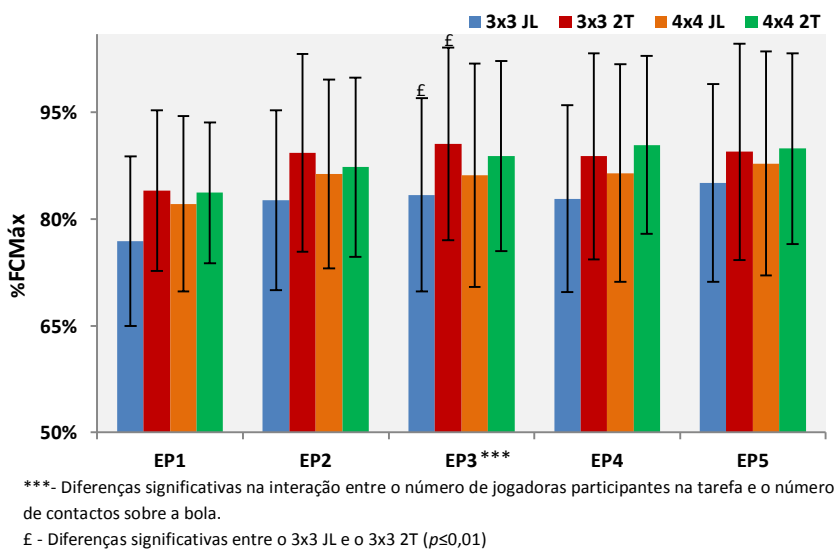
Na tarefa de jogo de 3x3 2T, vislumbram-se diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos no EP1 e no EP2 ( $F=1,992$ ,  $p=0,046$ ) e entre os valores obtidos no EP3 e no EP4 ( $F=-2,201$ ,  $p=0,028$ ), não se vislumbrando nos restantes episódios temporais (EP2-EP3:  $F=1,782$ ,  $p=0,075$ ; EP4-EP5:  $F=-1,153$ ,  $p=0,249$ ).

Na tarefa de jogo de 4x4 JL, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos no EP1 e no EP2 ( $F(5)=-4,949$ ,  $p=0,004$ ), o mesmo não acontecendo na análise realizada entre os restantes episódios temporais (EP2-EP3:  $F(5)=-0,097$ ,  $p=0,926$ ; EP3-EP4:  $F(5)=-0,517$ ,  $p=0,627$ ; EP4-EP5:  $F(5)=1,685$ ,  $p=0,153$ ).

Na tarefa de jogo de 4x4 2T, existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos no EP3 e no EP4 ( $F=2,201$ ,  $p=0,028$ ), não se verificando a mesma situação entre os restantes episódios temporais (EP1-EP2:  $F=1,572$ ,  $p=0,116$ ; EP2-EP3:  $F=1,363$ ,  $p=0,173$ ; EP4-EP5:  $F=0,943$ ,  $p=0,345$ ).

No gráfico 2, é apresentada a análise entre as tarefas de jogo, dos valores da %FCMáx nos episódios temporais.

No EP3, verificam-se diferenças estatisticamente significativas entre as tarefas de jogo de 3x3 JL e de 3x3 2T ( $F(3)=-3,354$ ,  $p=0,005$ ). Nos restantes episódios temporais, a interação entre as variáveis não revelou diferenças estatisticamente significativas (EP1 - número de jogadoras participantes na tarefa:  $F(1,5)=1,634$ ,  $p=0,257$ ; número de contactos sobre a bola:  $F(1,5)=5,346$ ,  $p=0,069$ ; interação entre o número de jogadoras participantes na tarefa e o número de contactos sobre a bola:  $F(1,5)=0,886$ ,  $p=0,390$ ; EP2 -  $F(3)=3,800$ ,  $p=0,284$ ; EP4 -  $F(3)=6,200$ ,  $p=0,102$ ; EP5 -  $F(3)=2,200$ ,  $p=0,532$ ).



**Gráfico 2** - Análise dos valores da %FCMáx nos episódios temporais entre as tarefas de jogo.

Na tabela 8, são apresentados os resultados da EnAM efetuados ao estudo das séries temporais de FC em cada um dos episódios de análise.

**Tabela 8** - Análise dos valores de FC através de EnAM entre os episódios temporais em cada tarefa de jogo.

Exercício	Episódios				
	EP1	EP2	EP3	EP4	EP5
3x3 JL	0,068 <sup>§</sup>	0,201 <sup>§</sup>	0,140	0,171	0,201
3x3 2T	0,045 <sup>§</sup>	0,136 <sup>§</sup>	0,126	0,177	0,136
4x4 JL	0,069 <sup>§</sup>	0,160 <sup>§</sup>	0,155	0,140	0,160
4x4 2T	0,083	0,136	0,129	0,082	0,136

§ - Diferenças significativas entre o EP1 e o EP2 ( $p \leq 0,05$ )

No EP1, os valores da FC nas tarefas de jogo tendem a apresentar uma variabilidade menor, verificando-se um acréscimo nos valores do EP1 para o EP2.

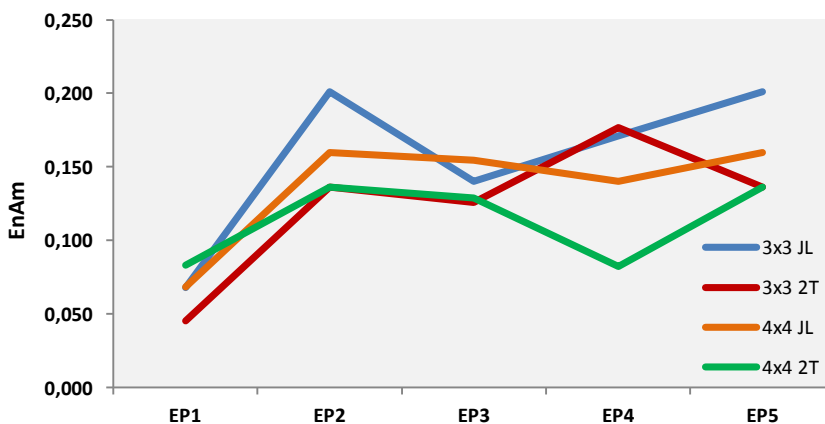
Na tarefa de jogo de 3x3 JL, existem diferenças estatisticamente significativas nos valores de EnAM entre os valores obtidos no EP1 e no EP2 ( $F(5)=-2,630$ ,  $p=0,047$ ), não se verificando a mesma situação entre os restantes episódios temporais (EP2-EP3:  $F(5)=0,975$ ,  $p=0,374$ ; EP3-EP4:  $F(5)=-1,294$ ,  $p=0,252$ ; EP4-EP5:  $F(5)=0,464$ ,  $p=0,662$ ).

Na tarefa de jogo de 3x3 2T, constataram-se diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos no EP1 e no EP2 ( $F=2,201$ ,  $p=0,028$ ), o mesmo não sucedendo entre os restantes episódios temporais (EP2-EP3:  $F=-0,105$ ,  $p=0,917$ ; EP3-EP4:  $F=-1,636$ ,  $p=0,163$ ; EP4-EP5:  $F=1,572$ ,  $p=0,116$ ).

Na tarefa de jogo de 4x4 JL, a análise realizada, comprovou a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos no EP1 e no EP2 ( $F=2,201$ ,  $p=0,028$ ), não se verificando a mesma situação entre os restantes episódios temporais (EP2-EP3:  $F(5)=0,105$ ,  $p=0,917$ ; EP3-EP4:  $F(5)=-0,734$ ,  $p=0,463$ ; EP4-EP5:  $F=-0,841$ ,  $p=0,400$ ).

Na tarefa de jogo de 4x4 2T, não existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos nos episódios temporais (EP1-EP2:  $F=1,572$ ,  $p=0,116$ ; EP2-EP3:  $F(5)=0,409$ ,  $p=0,700$ ; EP3-EP4:  $F(5)=1,256$ ,  $p=0,265$ ; EP4-EP5:  $F(5)=1,410$ ,  $p=0,218$ ).

No gráfico 3 são apresentados os valores de EnAm de cada episódio temporal, na análise entre as tarefas de jogo.



**Gráfico 3** - Análise dos valores de EnAm nos episódios temporais entre as tarefas de jogo

Entre as tarefas de jogo experimentadas, a análise estatística não evidencia diferenças estatisticamente significativas no EP1 ( $F(3)=6,600$ ,  $p=0,086$ ), no EP2 ( $F(3)=1,881$ ,  $p=0,597$ ), no EP3 (número de jogadoras participantes na tarefa:  $F(1,5)=0,170$ ,  $p=0,697$ ; número de contactos sobre a bola:  $F(1,5)=0,213$ ,  $p=0,664$ ; interação o número de jogadoras participantes na tarefa e o número de contactos sobre a bola:  $F(1,5)=0,041$ ,  $p=0,847$ ), no EP4 ( $F(3)=6,559$ ,  $p=0,087$ ) e no EP5 ( $F(3)=1,881$ ,  $p=0,597$ ).



## **4 - DISCUSSÃO**

### **4.1 - Respostas da carga externa e interna em relação ao número de jogadoras participantes na tarefa**

As respostas de carga externa das jogadoras não foram significativamente diferentes mediante a alteração do número de jogadoras entre o formato de jogo de 3x3 e de 4x4. Relativamente á velocidade média e à velocidade máxima, o número de jogadoras não se manifestou diferente, comprovando-se que as exigências de velocidade em ambos formatos do jogo é muito similar. Casamichana & Castellano (2010), tendo como objetivo o estudo dos efeitos provocados com a alteração do espaço do jogo, reportam diferenças entre as tarefas de jogo cuja área por jogador é mais elevada em relação aos exercícios onde a área por jogador é mais reduzida. Neste estudo, a área por jogador manteve-se constante mediante a manipulação do número, não se verificando diferenças significativas.

Na DT, os resultados vão ao encontro do estudo preconizado por Hill-Haas et al. (2009a), que apesar de ter sido realizado com jovens jogadores do género masculino. Também estes autores identificaram que a alteração do número de jogadores na tarefa de JR não promove diferenças significativas em relação às distâncias totais percorridas.

Nas distâncias percorridas em função das zonas de velocidade, a manipulação do formato do jogo, também não promoveu diferenças significativas em nenhuma das quatro zonas definidas. Hill-Haas et al. (2009a) corroboram, ao não encontrar diferenças na  $DZ_1$ ,  $DZ_2$  e  $DZ_3$ . Os autores reportam na  $Z1$ , os valores mais elevados de distância percorrida, contrariando os resultados deste estudo. Ainda assim, encontram diferenças significativas entre os formatos estudados na  $DZ4$  o que não se verifica neste estudo, podendo estes resultados ser um reflexo de que o nível dos praticantes, pode influenciar as distâncias percorridas em cada uma das zonas de velocidades.

A investigação de Hill-Haas et al. (2009a) revelou diferenças significativas entre os formatos de jogo estudados na  $DurZ_4$ , divergindo dos resultados encontrados neste estudo.

Little & Williams (2007) e Manolopoulos et al. (2012), revelam diferenças significativas entre o formato de jogo de 3x3 e 4x4 nas respostas da %Fcmáx. Estes autores reportam valores de %FCMáx compreendidos

entre 90-94% nos formatos de 3x3 e 4x4, enquanto os valores deste estudo não ultrapassam os 91% da FCMáx no formato de 3x3 e 90% da %FCMáx no formato de 4x4. Duarte et al. (2009) reportam valores de %FCMáx de 81,5% no formato de 4x4 e de 85,8% no formato de 3x3, sendo os valores destes autores inferiores aos valores registados neste estudo.

#### **4.2 - Respostas de carga externa e interna em relação ao número de contactos sobre a bola na tarefa**

Os resultados do estudo comprovam que as respostas de carga externa das jogadoras não são significativamente diferentes mediante a aplicação da limitação do número de contactos sobre a bola, nomeadamente entre a limitação a 2T e o JL.

Dellal et al. (2011d) não encontram diferenças significativas na DT no formato de 4x4 entre a tarefa de jogo de 2T e JL, corroborando os resultados com os verificados nesta investigação. Já nas distâncias percorridas por zonas de velocidade, os resultados divergem dos reportados pelos autores anteriores, que encontram diferenças significativas nas  $DZ_3$  e  $DZ_4$  entre a tarefa de jogo a 2T e JL. Em zonas onde a velocidade é mais reduzida, os autores não encontram diferenças significativas, convergindo com os resultados verificados neste estudo.

Dellal et al. (2011d) não encontram diferenças significativas entre as tarefas de jogo realizadas a 2T e em JL no formato de jogo de 4x4 nos valores da %FCMáx, indo os resultados deste estudo ao encontro dos reportados por estes autores. Ainda assim, são reportados valores de %FCMáx na tarefa de jogo a 2T entre os 83,4-89,7% da FCMáx, enquanto na tarefa de jogo sem limitação do número de contactos sobre a bola, os valores compreenderam-se entre os 82,7-86,8% da FCMáx indo estes valores ao encontro dos valores alcançados neste estudo.

Apesar dos resultados não indicarem um efeito estatisticamente significativo, estudos de Dellal et al. (2010, 2011b) reportam que em escalões de elite masculinos, o jogo formal contempla uma média de dois toques por posse. Neste sentido, a dinâmica das tarefas de jogo entra numa lógica de idêntica, já que em JL possivelmente as atletas rondão os 2T por posse, correspondendo involuntariamente á situação constrangida a 2T. Neste sentido, Dellal et al. (2011c) sugerem que em jogadores de elite,

deverá ser encorajada a utilização de 1T e 2T por forma a recrear os estímulos e as situações verificadas no jogo formal.

#### **4.3 - Respostas de carga externa e interna na interação entre o número de jogadoras participantes na tarefa e o número de contactos sobre a bola**

Nos parâmetros de carga externa – distância e na duração – e nos parâmetros de carga interna – FC, %FCMáx – verificaram-se diferenças estatisticamente significativas na interação entre o número de jogadoras participantes na tarefa e a aplicação da limitação do número de contactos sobre a bola.

Na DT, Dellal et al. (2011a) reportam diferenças significativas entre a tarefa de jogo de 3x3 2T e a tarefa de jogo de 3x3 JL, o mesmo sucedendo nas tarefas de jogo de 4x4 2T e de 4x4 JL, divergindo dos resultados deste estudo, uma vez que não se verificaram diferenças nos valores percorridos pelas jogadoras.

Nas distâncias percorridas nas zonas de velocidade, Dellal et al. (2011a) revelam diferenças significativas na  $DZ_3$  e  $DZ_4$ , assim como nos valores percentuais (% $DZ_3$  e % $DZ_4$ ), entre as tarefas de jogo de 3x3 2T e 3x3 JL e entre as tarefas de jogo de 4x4 2T e 4x4 JL, divergindo dos resultados deste estudo.

Apesar das diferenças verificadas na % $DZ_2$ , a literatura não reporta resultados sobre esta zona de velocidade. Porém, a Z2 representa a maioria percentual da distância percorrida nas zonas de velocidade exercendo os constrangimentos aplicados na tarefa, um efeito significativo nas distâncias percorridas pelas jogadoras. Sendo uma zona de velocidade de predominância aeróbia, os constrangimentos aplicados nesta investigação poderão ser pertinentes para o desenvolvimento desta componente.

Dellal et al. (2011a) não encontram diferenças significativas nas respostas da FC entre as tarefas de jogo de 3x3 2T e de 3x3 JL e nas tarefas de jogo de 4x4 2T e de 4x4 JL. Neste estudo foram encontradas diferenças significativas nos valores de FC no EP3 entre as tarefas de jogo de 3x3 JL e de 3x3 2T. Os autores anteriores, reportam valores de FC média na tarefa de jogo de 3x3 2T de 180 batimentos por minuto (Bpm) e na tarefa de jogo de 3x3 JL, 181 Bpm, em atletas masculinos de elite, sendo superiores aos valores alcançados pelas jogadoras neste estudo. Nas tarefas de jogo de 4x4 2T e de 4x4 JL, os autores encontram valores de 173 e 171 Bpm,

respetivamente, aproximando-se estes valores dos resultados obtidos nesta investigação.

Na %FCMáx, a investigação de Dellal et al. (2011a) relava que entre as tarefas de jogo de 3x3 JL e de 3x3 2T, e entre as tarefas de jogo de 4x4 JL e de 4x4 2T, não existiram diferenças estatisticamente significativas, ao invés deste estudo, onde se encontram diferenças significativas entre as tarefas de jogo de 3x3 2T e de 3x3 JL. Os mesmos autores, reportam na tarefa de 3x3 2T, valores de 89,3% em relação á FCMáx, aproximando-se dos valores de encontrados neste estudo. Na tarefa de jogo de 3x3 JL, os autores reportam valores de 89,6% de FCMáx, sendo superiores aos alcançados neste estudo, uma vez que o valor mais elevado foi de 85,1%. Na tarefa de 4x4 2T, os autores reportam valores de 85,6% da FCMáx, sendo inferiores aos alcançados neste estudo. Na tarefa de jogo de 4x4 JL, são reportados valores de 84,7% em relação á FCMáx, sendo estes valores igualmente inferiores aos alcançados pelas jogadoras participantes nesta investigação estudo.

Já noutro estudo, Dellal et al. (2011c) reporta na tarefa de jogo de 3x3 2T valores de 89,4% da FCMáx e na tarefa de 3x3 JL, valores de 89,6% da FCMáx em jogadores de elite, indo ao encontro dos valores deste estudo. Na tarefa de jogo de 4x4 2T e de 4x4 JL, os autores anteriores reportam valores de 85,6% e 84,7% da FCMáx, sendo inferiores aos encontrados nesta investigação. Perante estes resultados, reforça-se que os exercícios de JR são uma ferramenta útil para o treino das capacidades aeróbias dos atletas, uma vez que são geradas respostas na FC centradas num intervalo entre os 75%-90% da FCMáx, sendo esta situação corroborada por Hill-Haas et al., (2008).

Na análise da variabilidade da FC, existem diferenças significativas nas tarefas de jogo de 3x3 JL, 3x3 BT e de 4x4 JL. Apesar de não se vislumbrarem diferenças significativas entre os restantes episódios temporais, no último episódio definido, a variabilidade da FC é mais acentuada nas tarefas de jogo de 3x3 JL e de 4x4 JL o que se poderá refletir o início da acumulação de fadiga, sendo este aspeto referenciado por Fanchini, Azzalin, Castagna, Schena, McCall, Impellizzeri (2011), e que perante esta constatação sugerem que as tarefas de JR tenham uma duração a rondar os 4 minutos.

## 5 - CONCLUSÃO

### 5.1 - Conclusões

O objetivo deste estudo foi a caracterização das respostas de carga externa e de carga interna impostas pela prática dos JR no contexto do futebol feminino de elite em face da alteração do número de jogadoras na tarefa e da limitação do número de contactos sobre a bola na tarefa.

Quanto ao número de jogadoras participantes na tarefa, conclui-se que:

- (1) Quando comparados os formatos de jogo de 3x3 e 4x4, não evidenciaram efeitos estatisticamente significativos nos parâmetros de velocidade, distância e duração;
- (2) As respostas de carga interna, nomeadamente da FC e da %FCMáx, não diferiram estatisticamente entre os dois formatos de jogo experimentados;
- (3) Na variabilidade da FC ao longo do tempo, não se constataram diferenças estatisticamente significativas mediante a alteração do número de jogadoras participantes;

Relativamente ao número de contactos sobre a bola, conclui-se que:

- (1) Nos parâmetros de velocidade, distância e duração, não se evidenciaram diferenças estatisticamente significativas entre a tarefa de JL e a tarefa realizada com limitação a 2T;
- (2) Os valores de FC e de %FCMáx não foram estatisticamente significativamente diferentes entre a tarefa de JL e a tarefa realizada a 2T;
- (3) Ao longo do tempo, a variabilidade da FC, não se apresentou estatisticamente significativa entre a tarefa de JL e a tarefa limitada a 2T.

Na interação entre as duas variáveis – o número de jogadoras participantes na tarefa e o número de contactos sobre a bola – conclui-se que:

- (1) Nos parâmetros de velocidade, não foram auferidas diferenças estatisticamente significativas entre as tarefas de JR;
- (2) Nos parâmetros de distância, as tarefas de jogo de 3x3 JL e de 4x4 JL, 3x3 2T e 4x4 2T, 4x4 JL e de 4x4 2T, diferem estatisticamente

entre si, na percentagem da distância percorrida em corrida de baixa intensidade (Z2);

(3) As tarefas de jogo realizadas apresentam diferenças estatisticamente significativas nos valores da duração da corrida de alta intensidade (Z3);

(4) Ao longo do tempo, nos valores médios e percentuais de FC, existiram diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos no EP1 e no EP2, nas tarefas de 3x3 JL, 3x3 2T e 4x4 JL, e entre os valores obtidos no EP3 e o EP4 nas tarefas de jogo de 3x3 2T e 4x4 2T;

(5) As tarefas de jogo de 3x3 JL e de 3x3 2T, apresentam diferenças estatisticamente significativas nos valores de FC e de %FCMáx no EP3;

(6) Os valores de EnAm obtidos no EP1 e o EP2 são estatisticamente diferentes nas tarefas de jogo de 3x3 JL, 3x3 2T e 4x4 2T;

(7) Entre as tarefas de jogo realizadas, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em nenhum dos episódios temporais definidos.

## **5.2 - Recomendações e sugestões para a investigação futura**

Todo o conhecimento científico originado pelas investigações realizadas no domínio dos constrangimentos da tarefa nos JR vem proporcionar aos treinadores e demais agentes desportivos, um conhecimento abrangente que por sua vez, adicionado ao conhecimento adquirido com a sua experiência profissional permitirá o desenvolvimento de um planeamento sustentado e apoiado nestas bases científicas.

Tendo em conta que a literatura científica e a tendência de estudos realizados, parece ser pertinente que a análise do jogo no futebol admita as seguintes recomendações:

- ➔ Estudar as respostas da carga interna e externa consoante o modelo de jogo da equipa e compara-lo em situação de exercício de jogo reduzido e em situação de jogo formal;
- ➔ Estudar os comportamentos coletivos ao longo dos exercícios de jogo reduzido, através das respostas de carga interna e externa mediante as fases do jogo;

- ➔ Conjugar diversos indicadores na análise da carga interna – FC, PSE e lactatemia – na caracterização das tarefas de JR, analisando as respostas ao longo do tempo nestes indicadores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, C., Nunes, M., Maças, V., Leite, N., Sampaio, J. (2012). Effects of the number of players and game type constraints on heart rate, rating of perceived exertion, and technical actions of small-sided soccer games. *Journal of Strength & Conditioning Research*. Apr.;26(4):976-81.
- Bangsbo, J., Mohr, M., Krstrup, P. (2006). *Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player*. *Journal of Sports Sciences* 2006 Jul;24(7):665-74.
- Barbero-Alvarez, J. C., Coutts, A., Granda, J., Barbero-Alvarez, V., Castagna, C. (2010) The validity and reliability of a global positioning satellite system device to assess speed and repeated sprint ability (RSA) in athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport* ;13(2):232-5.
- Casamichana, D. & Castellano, J. (2010). Time-motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sides soccer games: effects of pitch size. *Journal of Sports Sciences* 2010 Dec; 28(14):1615-23.
- Cunniffe, B., Proctor, W., Baker, J., Davies, B. (2009). An evaluation of the physiological demands of elite rugby union using Global Positioning System tracking software. Jul;23(4):1195-203.
- Dellal, A., Wong, D. P., Moalla, W., & Chamari, K. (2010). Physical and technical activity of soccer players in the French first league - with special reference to the playing position. *International Journal of Sport Medicine*, 11, 278-290.
- Dellal, A., Chamari, K., Owen, A.L., Wong, D.P., Lago-Penas, C. and Hill-Haas, S. (2011a). Influence of technical instructions on the physiological and physical demands of small-sided soccer games. *European Journal of Sport Science* 11, 341-346
- Dellal, A., Chamari, K., Wong, D. P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R., Bisciotti, G. & Carling, C. (2011b). *Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga*. *European Journal of Sport Science*, 11, Issue 1, 2011



- Dellal, A., Hill-Haas, S., Lago-Penas, C., Chamari, K. (2011c). Small-sided games in soccer: amateur vs. professional players' physiological responses, physical, and technical activities. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 25(9):2371-81.
- Dellal, A., Lago-Penas, C., Wong, D. P., & Chamari, K. (2011d). Effect of the number of ball contacts within bouts of 4 vs. 4 small-sided soccer games. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(3), 322-333.
- Dellal, A., Owen, A., Wong, D.P., Krustrup, P., Van Exsel, M. and Mallo, J. (2012). Technical and physical demands of small vs. large sided games in relation to playing position in elite soccer. *Human Movement Science*. Feb. 16 2012.
- Duarte, R., Batalha, N., Folgado, H., & Sampaio, J. (2009). Effects of duration and number of players in heart rate responses and technical skills during futsal small-sided games. *The Open Sports Sciences Journal*, 2, 37-41.
- Fanchini, M., Azzalin, A., Castagna, C., Schena, F., McCall, A., Impellizzeri F.M. (2011). Effect of bout duration on exercise intensity and technical performance of small-sided games in soccer. *Journal of Strength & Conditioning Research* Feb;25(2):453-8.
- Gabbett, T. J., & Mulvey, M. J. (2008). Time–motion analysis of small-sided training games and competition in elite women soccer players. *Journal of Strength Conditioning and Research*, 22, 543–552
- Gray, A., Jenkins, D., Andrews, M., Taaffe, D., Glover, D. (2010). Validity and reliability of GPS for measuring distance travelled in field-based team sports. *Journal of Sports Sciences*. 28(12): 1319–1325
- Hill-Haas, S., Coutts, A., Rowsell, G., & Dawson, B. (2008). Variability of acute physiological responses and performance profiles of youth soccer players in small-sided games. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2008,11:487-490.
- Hill-Haas, S., Dawson, B., Coutts, A., & Rowsell, G. (2009a). Physiological responses and time-motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. *Journal of Sports Sciences*, 27(1), 1-8.

- Hill-Haas, S., Rowsell, G., J., Dawson, B., Coutts A. (2009b). Acute physiological responses and time-motion characteristics of two small-sided training regimes in youth soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research* 2009 Jan;23(1):111-5.
- Hill-Haas, S., Coutts A. J., Dawson, B. T., Rowsell, G. J. (2010). Time-motion characteristics and physiological responses of small-sided games in elite youth players: the influence of player number and rule changes. *Journal of Strength & Conditioning Research*. Volume 24 - Issue 8 - pp 2149-2156
- Hughes, M.; Franks, I. (1997). *Notational analysis of sport*. London: E & FN Spon.
- Jones, S., & Drust, B. (2007). Physiological and technical demands of 4v4 and 8v8 games in elite youth soccer players. *Kinesiology*, 39(2), 150-156.
- Kelly, D. M., & Drust, B. (2009). The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12, 475-479.
- Little, T. & Williams, A. (2006). Suitability of soccer training drills for endurance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2006, 20(2), 316–319
- Little, T. & Williams, A. (2007). Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. *Journal of Strength an Conditioning Research*, 2007 21(2), 367-371.
- Manolopoulos, E., Kalapotharakos, V., Ziogas, G. Mitrotasios, M., Spaneas, K. and Tokmakidis, S. (2012). *Heart Rate Responses during Small-Sided Soccer Games*. *Journal of Sports Medicine & Doping Studies*. 2012, 2:2
- Nakayama, M. (2008). The effects of play area size as task constraints on soccer pass skills. *Football Science Vol.5* 1-6.
- Newell, K.M. (1986). Constraints on the development of coordination. In M.G. Wade & H.T.A Whiting (Eds.), *Motor development in children: Aspects of coordination and control*, pp. 341-361. Amsterdam: Martinus Nijhoff Publishers.

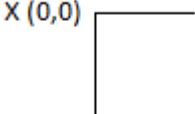
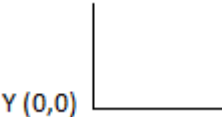
- Owen, A., Twist, C., Ford, P. (2004). Small-sided games: the physiological and technical effect of altering pitch size and player numbers. *Insight*, 7, Vol.2: 50-54.
- Reilly, T. (2005). Training Specificity for Soccer. *International Journal of Applied Sports Sciences*. Vol. 17, No. 2, 17-25.
- Richman, S. & Moorman, R. (2000). Physiological time-series analysis using approximate entropy and sample entropy. *American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology* 278:H2039-H2049, 2000.
- Sameshima, K., Takahashi, D.Y., Baccalá, L.A. (2005). Evaluating cardiovascular dynamic complexity using sample entropy. *Revista Brasileira de Hipertensão*. Vol. 12(1): 27-32, 2005.
- Tanaka, H., Monahan, K.D., Seals, D.R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*. Vol. 37, No. 1, 2001.


---

## **ANEXOS**

---

Guião de procedimentos para aplicação do protocolo – Projeto 1º Dezembro

<u>Ações a realizar previamente à recolha de dados</u>	
1. Carregar a bateria e limpar os dados do GPSports (carregar os GPS na doca até a luz vermelha de cada aparelho ficar desligada)	
2. Verificar se o material está pronto a utilizar (coletes e cardiofrequencímetros)	
3. Sincronizar o relógio que irá ser utilizado na recolha de dados com GMT (Greenwich mean time)	
4. Preparação do material: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Sinalizar campo para 3X3 e 4X4 e colocar balizas</li> <li>ii. Distribuir bolas à volta dos campos</li> <li>iii. Distribuir coletes amarelos para a equipa 1, coletes do GPSports e cardiofrequencímetros às oito atletas</li> </ul>	
5. Ligar o GPS1 e marcar no campo a coordenada X (0,0)	 ____ (h)- ____ (m)- ____ (s)
6. Ligar o GPS2 e marcar no campo a coordenada y (0,0)	 ____ (h)- ____ (m)- ____ (s)
7. Ligar o GPS3 e marcar no campo a coordenada Z (0,0)	____ (h)- ____ (m)- ____ (s)

	
8. Ligar o GPS4	___(h)-___(m)-___(s)
9. Ligar o GPS5	___(h)-___(m)-___(s)
10. Ligar o GPS6	___(h)-___(m)-___(s)
11. Ligar o GPS7	___(h)-___(m)-___(s)
12. Ligar o GPS8	___(h)-___(m)-___(s)
13. Distribuir os GPSports pelas atletas	
Ações a realizar na recolha de dados	
14. <b>Início do aquecimento</b>	___(h)-___(m)-___(s)
15. <b>Final do aquecimento</b>	___(h)-___(m)-___(s)
16. Início do 1º jogo ( ) i. 15'' <b>antes</b> do início do exercício todas as atletas se sentam	___(h)-___(m)-___(s)
17. Final do 1º jogo ( ) i. 15'' <b>após</b> o exercício todas as atletas se sentam	___(h)-___(m)-___(s)
18. Alterar dimensões do campo e recuperação das atletas	
19. Início do 2º jogo ( ) i. 15'' <b>antes</b> do início do exercício todas as atletas se sentam	___(h)-___(m)-___(s)
20. Final do 2º jogo ( ) i. 15'' <b>após</b> o exercício todas as atletas se sentam	___(h)-___(m)-___(s)
21. Alterar dimensões do campo e recuperação das atletas	
22. Início do 3º jogo ( )	___(h)-___(m)-___(s)

i. 15'' <b>antes</b> do início do exercício todas as atletas se sentam	
23. Final do 3º jogo ( )	
i. 15'' <b>após</b> o exercício todas as atletas se sentam	___(h)-___(m)-___(s)
24. Alterar dimensões do campo e recuperação das atletas	
25. Início do 4º jogo ( )	
i. 15'' <b>antes</b> do início do exercício todas as atletas se sentam	___(h)-___(m)-___(s)
26. Final do 4º jogo ( )	
i. 15'' <b>após</b> o exercício todas as atletas se sentam	
<b><u>Ações a realizar após a recolha de dados</u></b>	
27. Desligar o GPS1	___(h)-___(m)-___(s)
28. Desligar o GPS2	___(h)-___(m)-___(s)
29. Desligar o GPS3	___(h)-___(m)-___(s)
30. Desligar o GPS4	___(h)-___(m)-___(s)
31. Desligar o GPS5	___(h)-___(m)-___(s)
32. Desligar o GPS6	___(h)-___(m)-___(s)
33. Desligar o GPS7	___(h)-___(m)-___(s)
34. Desligar o GPS8	___(h)-___(m)-___(s)
35. Desmarcação do campo e arrumação de todo o material	___(h)-___(m)-___(s)